

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 61-284102

(43)Date of publication of application : 15.12.1986

(51)Int.Cl. H01Q 1/24

// H01Q 13/08

H01Q 13/18

(21)Application number : 60-126863 (71)Applicant : OKI ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 11.06.1985 (72)Inventor : SHIBAZAKI YOSHIKAZU

(54) ANTENNA FOR PORTABLE RADIO EQUIPMENT

(57)Abstract:

PURPOSE: To decrease the occupying space with simple constitution by using a part of a case of a radio equipment main body as a dielectric body and providing an antenna element and an earth layer made of a material such as a thin metallic film to the outer face and the inner face of the case.

CONSTITUTION: The antenna element 20 made of a thin metallic film is provided on the outer face 12 of one side 11 of the case 10 of a radio equipment main body made of a dielectric. Further, an earth layer 30 made of a thin metallic film is provided on the inner face 13 of the case 10. Plural posts 20 are provided to the element 20 along the edge of lower sides and the element 20 is connected to the layer 30 via the case 10 by the posts 20. Further, a core 41 of a coaxial feeding line 40 is connected to a feeding point 25 of the element 20 through the layer 30 and the case 10. Moreover, the other conductor 42 of the feeding line 40 is connected to the layer 30. Thus, the antenna with small size and light weight and with good performance is constituted.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision
of rejection]

[Kind of final disposal of application other

than the examiner's decision of rejection
or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 昭61-284102

⑤ Int.Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

④ 公開 昭和61年(1986)12月15日

H 01 Q 1/24
// H 01 Q 13/08
13/18

Z-6707-5J
7741-5J
7741-5J

審査請求 未請求 発明の数 1 (全6頁)

⑭ 発明の名称 携帯形無線機のアンテナ

⑯ 特 願 昭60-126863

⑰ 出 願 昭60(1985)6月11日

⑱ 発 明 者 芝 崎 芳 和 東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気工業株式会社内

⑲ 出 願 人 沖電気工業株式会社 東京都港区虎ノ門1丁目7番12号

⑳ 代 理 人 弁理士 吉田 精孝

明 細 書

1. 発明の名称

携帯形無線機のアンテナ

2. 特許請求の範囲

誘電体からなる無線機本体の筐体と、

筐体の外面に設けた金属薄膜等からなるアンテナ素子と、

筐体の内面に設けた金属薄膜等からなるアース層とよりなり、

筐体の内側よりアンテナ素子に同軸給電線の心線を接続し、アース層に同軸給電線の外被導体を接続してなる

携帯形無線機のアンテナ。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は自動車電話等の携帯形無線機のアンテナに関するものである。

(従来の技術)

従来のこの種のアンテナとしては、周知の半波長ダイポールアンテナや各種の内蔵型アンテナ

があった。第2図及び第3図に従来の内蔵型アンテナの例を示す。第2図は逆F型アンテナで、略平面状で一部が下方に折曲げられたアンテナ素子1が、金属製のシャーシ2上に所定間隔離して取付けられ、さらにその一部に給電点3が設けられてなるもので、その中心周波数 f は、アンテナ素子1の長辺の長さ l_{01} と短辺の長さ l_{02} によって次式の如く決定される。

$$f = c / 4 (l_{01} + l_{02}) \quad \dots \dots (1)$$

(但し、 c は光速)

また、第3図はマイクロストリップラインアンテナで、金属製のシャーシ4の側面に板状の誘電体5が設けられ、その上に平面状のアンテナ素子6が取付けられ、さらに該アンテナ素子6の下部に給電点7が設けられてなるもので、その中心周波数 f はアンテナ素子6の縦方向の長さ l_e により次式の如く決定される。

$$f = c / 2 (\epsilon_r)^{1/2} \cdot l_e \quad \dots \dots (2)$$

(但し、 c は光速、 ϵ_r は誘電体5の比誘電率)

特開昭61-284102(2)

(発明が解決しようとする問題点)

前述した半波長ダイポールアンテナは外付け型であり、取扱い上不便であるとともに形状的にも突起物として大きくなるという問題点があった。また、第2図及び第3図のアンテナによれば、シャーシとともにケース(筐体)内に内蔵することが可能であるが、例えば中心周波数800MHzのアンテナを構成した場合、第2図のものでは $(l_{01} + l_{02})$ が9.3cm程度となり、また、前述したようにシャーシとの間に間隔(例えば9mm)が必要であり、第3図のものでは l_e が1.1cm程度になり(但し、 ϵ_r は3.0程度とする。)、また、他の部品との電磁気的な接続スペースも必要とするため、内蔵型の要求に対して比較的大きな容積を必要とするという問題点があり、さらに電磁波がケースを透過する際の損失を考慮する必要があり、さらにまた、他の部品への電磁波の影響を避けるためシャーシ等によるシールドを施す必要があるという問題点があった。

本発明の目的は前記従来の問題点を解決し、

シールドを施す必要がなく、従って、小型、軽量で性能の良いアンテナが構成できる。

(実施例)

第1図は本発明の第1の実施例を示すものである。同図において、10は誘電体、例えば合成樹脂からなる無線機本体の筐体であり、該筐体10の側面11の外表面12上には金属薄膜、例えば一面に接着剤層を有する基板製作用の銅箔(厚さ30 μ m程度)からなる長方形のアンテナ素子20が設けられている。また、筐体10の内面13上には金属薄膜、あるいはさらにその上に導電塗料を塗布してなるアース層30が設けられている。なお、アース層30はアンテナ素子20の裏面に対応する部分を含んで充分広い範囲において設けられる。また、金属薄膜としては銅の他、アルミニウム、真鍮等を用いても良い。

アンテナ素子20には、第4図に示すように下部の辺の端に沿って複数、ここでは4個のポスト21~24が設けられ、該ポスト21~24により筐体10を通してアース層30と接続されて

簡単な構成で占有スペースが少なく、且つ特性の優れた携帯形無線機のアンテナを提供することにある。

(問題点を解決するための手段)

本発明では前記問題点を解決するため、無線機本体の筐体を誘電体で構成し、筐体の外面に金属薄膜等からなるアンテナ素子を設け、筐体の内面に金属薄膜等からなるアース層を設け、筐体の内側よりアンテナ素子に同軸給電線の心線を接続し、アース層に同軸給電線の外被導体を接続してアンテナを構成した。

(作用)

前記構成によれば、誘電体として無線機本体の筐体の一部を使用し、該筐体の外面及び内面に金属薄膜等を設けるのみで良いため、筐体の外部に突出する部分がほとんどないことはもとより、内部における占有スペースも給電線の取付けに要する1cm³程度の小さなスペースで済み、また、アンテナ素子が筐体の外面にあるため損失がなく、さらにまた、筐体の内面にはアース層があるため

いる。また、アンテナ素子20の中央からポスト寄りの給電点25には、アース層30及び筐体10を通して同軸給電線40の心線41がハンダ付け等により接続されている。また、同軸給電線40の外被導体42はアース層30にハンダ付け等により接続されている。

前記アンテナの中心(共振)周波数 f_0 は、基本的にはアンテナ素子20の長さ L 及び幅 W によって次式の如く決定される。

$$f_0 = c / 2 (\epsilon_r)^{1/2} \cdot (L + W) \dots (3)$$

(但し、 c は光速度; 2.998×10^{10} cm/sec、 ϵ_r は誘電体の比誘電率)

また、前記アンテナの所要周波数帯域幅、即ちVSWR(電圧定在波比)が所定値(例えば2.0)以下の周波数帯域幅は、前記ポストの数、給電点25の位置、給電点25とポスト21(又は24)及び22(又は23)との間隔 l_1 及び l_2 等によって決定される。

前記各数値はアンテナの入力インピーダンスの近似式等より求めることも可能であるが、通常、

特開昭61-284102 (3)

必要とする帯域幅が得られるようVSWR周波数特性を測定しながら前記各数値を調整する、即ちインピーダンス整合をとることにより実験的に求められる。

一例として、800MHz帯において30MHzの帯域幅を有するアンテナを構成する場合、比誘電率 $\epsilon_r = 2.98$ の合成樹脂、例えばポリカーボネート系のマルチロン（商品名：帝人化成例）を用いて筐体10を構成し（厚さ2mm）、 $W = 55\text{mm}$ 、 $L = 50\text{mm}$ 、 $l_1 = 23\text{mm}$ 、 $l_2 = 18\text{mm}$ とすると、インピーダンス50Ωの同軸給電線40に対するVSWR周波数特性は第5図に示すものが得られた。また、同アンテナの垂直偏波放射指向特性（パターン）は、第6図において示す筐体10の各X-Y、X-Z、Y-Z面について、それぞれ第7図に示す如く得られた。なお、第7図において、0dBは半波長ダイポールアンテナにおける最大利得を表わし、角度はX-Yパターン及びX-ZパターンにおいてはX軸を0°とし、また、Y-ZパターンにおいてはY軸を

0°として、第6図中の矢印方向に一周させた時のものを示す。

第5図より、800MHz帯においてVSWRが1.9以下の30MHzの帯域幅が得られており、また、第7図より、半波長ダイポールアンテナに比して-4dB程度の利得が得られていることがわかる。

なお、前記実施例において、筐体10の厚さを2mmから3mm程度に変更した場合、放射パターン及び利得は多少変化するが、VSWR周波数特性はほとんど変化せず、従って、前記L、W、 l_1 、 l_2 等を変更してインピーダンス整合を行なう必要はほとんどなかった。

前記実施例によれば、無線機本体の筐体10を誘電体として利用し、その一側11の外面12にアンテナ素子20を設け、内面13にアース層30を設けるのみで良く、給電点25への同軸給電線40の取付け部分以外にはほとんどスペースを必要としないため、最も省スペースで構造簡単且つ軽量のアンテナを実現できる。また、アンテ

ナ素子20自体は筐体10の外面にあるため透過損失はなく、また、アース層30が内部の部品に対するシールドとなるため別にシールドを施す必要もない。また、筐体10の厚さの多少の変化はVSWR周波数特性をほとんど変化させないため、比誘電率 ϵ_r の安定な素材を筐体とすることにより、インピーダンス整合を容易且つ安定に得ることができる。

第8図及び第9図は本発明の第2の実施例を示すもので、ここでは筐体の2面に亘ってアンテナ素子を設けた例を示す。同図において、50は角部が緩やかな曲面に形成された筐体であり、その一側51とこれに連続する他側52の外面53上には、アンテナ素子60が設けられている。該アンテナ素子60は、平面状に延ばされた状態において前記第1の実施例におけるアンテナ素子20と同一形状、同一寸法を有するものであるが、ここではその電波の偏波面を90度変えて取付けられている。また、筐体50の内面54上には金属薄膜、あるいはさらにその上に導電塗料を塗布し

てなるアース層70が設けられている。

アンテナ素子60には、他側52上の辺の端に沿って複数、ここでは4箇のポスト61~64が設けられ、該ポスト61~64により筐体50を通してアース層70と接続されている。また、アンテナ素子60の中央からポスト65の給電点65には、アース層70及び筐体50を通して同軸給電線40の心線41がハンダ付け等により接続されている。また、同軸給電線40の外被導体42はアース層70にハンダ付け等により接続されている。

この様な構成においても、その中心周波数は基本的に前記(3)式によって決まり、利得は若干低下するが、前記第1の実施例と同様なVSWR周波数特性が得られる。従って、アンテナの位置及び偏波極性を自由に設定することができ、また、筐体の一側の寸法がアンテナ素子の寸法によって制限されることがなく、無線機本体の寸法をより小さくできる。前記角部の半径について、特に制限があるわけではないが、小さくなるほど利得も

特開昭61-284102(4)

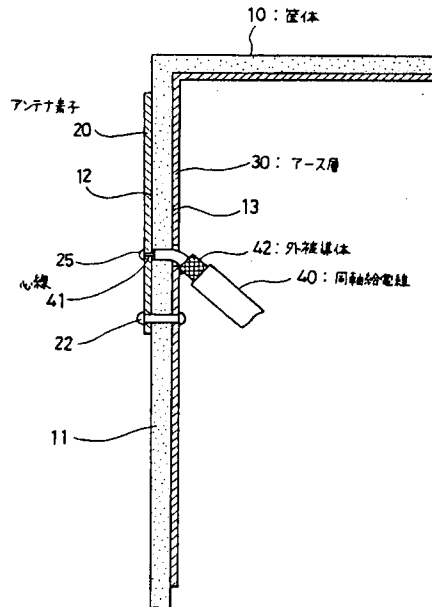
小さくなるため、ある程度の大きさがあることが望ましい。なお、その他の構成、作用は前記第1の実施例と同様である。

なお、第1及び第2の実施例において、アンテナ素子上のポストの辺の位置及び方向によって、該無線機を使用する際の人体等による放射パターンへの影響を軽減できる。

(発明の効果)

以上説明したように本発明によれば、誘電体として無線機本体の筐体の一部を使用し、該筐体の外面及び内面に金属薄膜等によりアンテナ素子及びアース層を設けるのみで良いため、筐体の外部に突出する部分がほとんどないことはもとより、内部における占有スペースも給電線の取付けに要する 1cm^3 程度の小さなスペースで済み、また、アンテナ素子が筐体の外面にあるため損失がなく、さらに、筐体の内面にはアース層があるためシールドを施す必要がなく、従って、小型、軽量で性能の良いアンテナが構成できる等の利点がある。

4. 図面の簡単な説明



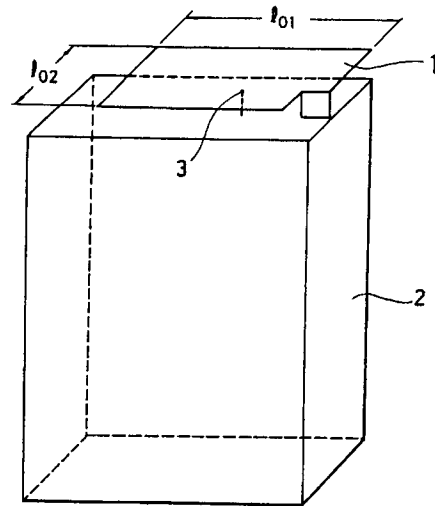
第1の実施例の要部断面図

第1図

図面は本発明の説明に供するもので、第1図、並びに第4図乃至第7図は本発明の携帯形無線機のアンテナの第1の実施例を示し、第1図は要部断面図、第2図は従来のアンテナの一例を示す斜視図、第3図は従来のアンテナの他の例を示す要部斜視図、第4図は要部正面図、第5図はVSWR周波数特性図、第6図は筐体10に対するX-Y-Z座標系を示す図、第7図は放射指向特性図、第8図及び第9図は本発明の第2の実施例を示し、第8図は要部断面図、第9図は要部正面図である。

10…筐体、12…筐体10の外面、13…筐体10の内面、20…アンテナ素子、30…アース層、40…同軸給電線、41…同軸給電線40の心線、42…同軸給電線40の外被導体。

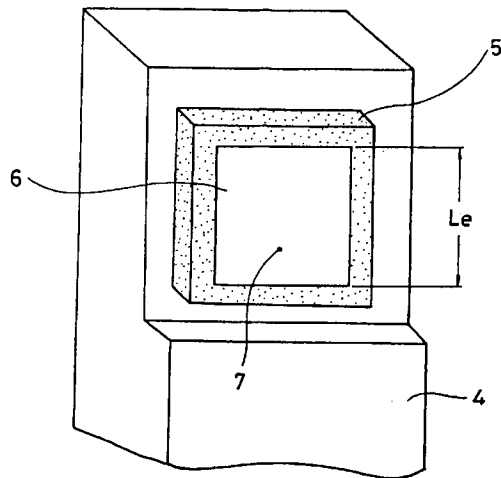
特許出願人 沖電気工業株式会社
代理人弁理士 古田 精 孝



従来のアンテナの一例を示す図

第2図

特開昭61-284102(5)



従来のアンテナの他の例を示す図

第3図

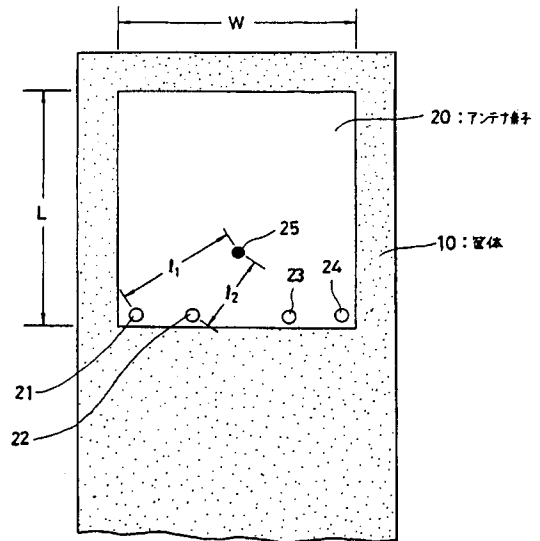


図1のアンテナの平面図

第4図

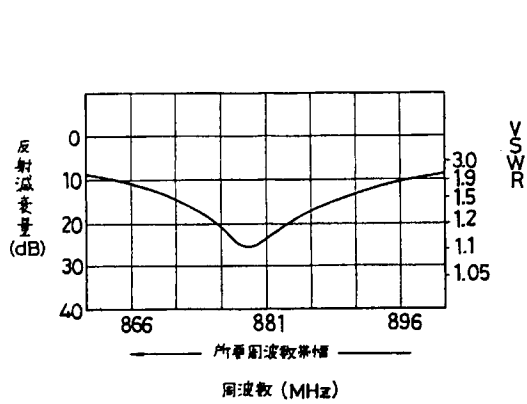


図1のアンテナのVSWR周波数特性図

第5図

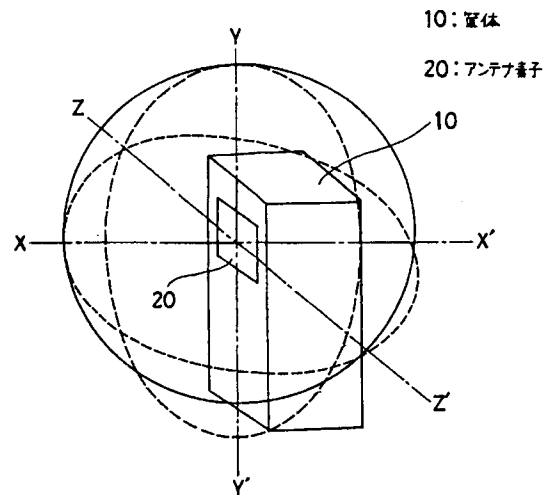


図1のアンテナにおける放射面の説明図

第6図

特開昭61-284102(6)

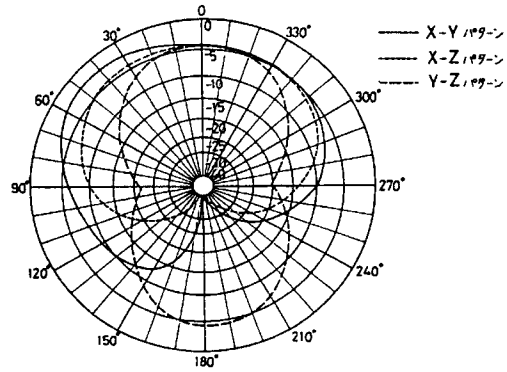


図7のアンテナの放射指向特性図

第7図

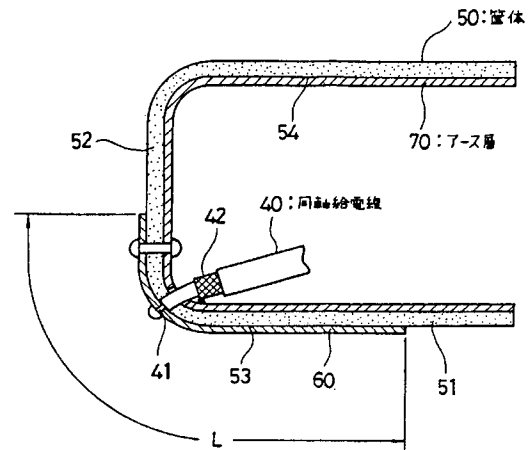


図8の実施例の要部断面図

第8図

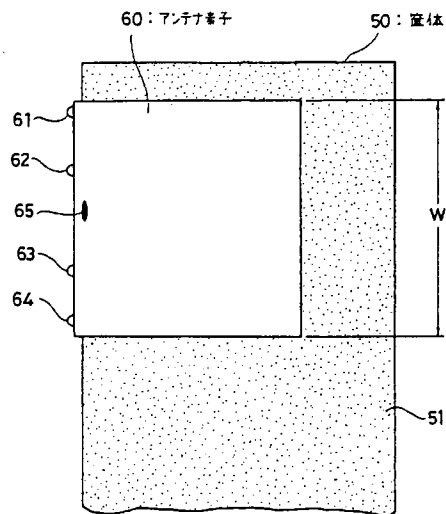


図9の実施例の要部正面図

第9図